

10  
7  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference BCT980049/EBU	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR98/01647	International filing date (day/month/year) 24 July 1998 (24.07.1998)	Priority date (day/month/year) 01 August 1997 (01.08.1997)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C02F 3/12		
Applicant SOCIETE DEGREMONT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 January 1999 (26.01.1999)	Date of completion of this report 21 October 1999 (21.10.1999)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer  Telephone No. 49-89-2399-0

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR98/01647

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-11, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 15, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-14, filed with the letter of 16 July 1999 (16.07.1999),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

1). The following documents are referred to:

D1 = DE-A-44 07 564

D2 = WO-A-95/13990

D3 = US-A-3 772 188

D4 = US-A-4 370 235

D5 = EP-A-0 645 347 (cited in the application)

2). D5, which can be considered to represent the closest prior art, discloses a waste water purification process as per the preamble to Claim 1.

3). The subject matter of Claim 1 can be considered **novel** on account of the features mentioned in the characterising part of Claim 1, particularly the use of mechanical energy – between 50 and 3000 kJ per kg of dry matter from reprocessed sludge – to attack the cell walls of bacteria present in the biological sludge.

4). Given the teaching of D5, the **technical problem** is that of reducing the ozone consumption without generating additional pollution, and significantly reducing the sludge quantities that are produced,

thus reducing the cost of treating that sludge.

Of the documents cited above, D4 is considered to be the most relevant in combination with D5, because D4 discloses a process for treating sludge produced in the course of biological treatment, using ozonation and enough mechanical agitation to attack the cell walls of bacteria contained in that reprocessed sludge. However, in the D4 method, the sludge thus treated is transferred to a digestion tank instead of being recycled in the aeration tank.

Thus, the combination of D4 and D5 does not lead to the claimed subject matter, namely the combination of mechanical agitation as claimed with recycling of the resulting sludge by biological treatment.

D1 suggests attacking the cell walls, but in a physical way (i.e. ultrasound) rather than a mechanical way; furthermore, D1 does not provide for recycling of the sludge thus treated.

D2 and D3, as the applicants rightly observe, suggest mechanical agitation; there, however, the aim is not to destroy bacteria, but to break up clusters of bacteria into small particles, so those documents do not suggest the feature of Claim 1, whereby the mechanical energy is between 50 and 3000 kJ per kg of dry matter, which is necessary for the purpose of destroying the cell walls.

Bearing in mind the foregoing observations, neither D1, nor D2, nor D3, in combination with D5, would lead to the claimed subject matter.

It is plausible that the technical problem has been resolved; the invention can therefore be considered as involving an **inventive step**.

- 5). Claims 2-14 disclose variations of the subject matter of Claim 1 and they likewise appear to satisfy the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 6). Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), neither the relevant prior art disclosed in D1-D4, nor those documents themselves, are mentioned in the description.
- 7). Contrary to PCT Rule 5.1(a)(iii), the description is not consistent with the claims.

420 Rec'd PCT/PTO 01 FEB 2000

1

Procédé et dispositif d'épuration d'eaux usées comprenant un traitement additionnel des boues par ozonation.

5 La présente invention est relative aux procédés et dispositifs d'épuration d'eaux usées comprenant un traitement additionnel des boues par ozonation, de façon à réduire de façon significative les quantités de boues produites par un système de traitement biologique, en particulier pour réduire le coût de traitement de ces boues résultant de nouvelles réglementations.

Un des avantages de ladite invention est de permettre d'améliorer la décantabilité des boues après traitement.

15 Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé d'épuration d'eaux usées chargées en matières organiques, procédé comprenant une étape au cours de laquelle les eaux usées séjournent dans un dispositif de traitement biologique, dit dispositif principal de traitement biologique (constitué par un ou plusieurs réacteurs tels que bassins d'aération, lits bactériens, digesteurs anaérobies, clarificateurs, etc., mettant en œuvre un traitement biologique associé éventuellement à un traitement physico-chimique), où lesdites matières organiques  
20 sont dégradées par des micro-organismes en produisant des boues, une partie de ces boues étant soumise à une ozonation combinée avec une agitation mécanique avant d'être renvoyées dans le dispositif principal de traitement biologique, les boues ainsi soumises à ozonation étant dites  
25 ci-après "boues retraitées".  
30

Le document EP-A-0 645 347 décrit un tel procédé, dans lequel l'ozonation a lieu après acidification des boues retraitées à un pH inférieur à 5, l'agitation mécanique étant mise en oeuvre soit au cours du processus d'acidification pour mélanger les boues retraitées à un réactif d'acidification, soit par pompage en vue de pulvériser une partie des boues retraitées dans le réacteur d'ozonation.

Le procédé décrit dans ce document présente notamment les inconvénients de nécessiter des quantités d'ozone relativement élevées, et de perturber le fonctionnement du dispositif principal de traitement biologique du fait de l'acidification des boues retraitées.

La présente invention a notamment pour but de pallier ces inconvénients.

A cet effet, l'invention propose un procédé qui est essentiellement caractérisé en ce qu'on apporte auxdites boues retraitées une énergie mécanique suffisante pour attaquer les parois des micro-organismes contenus dans ces boues retraitées.

Grâce à ces dispositions, l'efficacité du traitement d'ozonation est amélioré par rapport au procédé décrit dans le document susmentionné, du fait que l'énergie d'agitation mécanique apportée aux boues retraitées est suffisante pour fragiliser le floc et les parois cellulaires des micro-organismes contenus dans lesdites boues retraitées, afin de permettre une attaque plus efficace de ces micro-organismes par l'ozone. La déstructuration du floc résulte de l'attaque des exopolymères assurant la cohésion dudit floc et entraîne l'éclatement de diverses

bactéries et protozoaires.

Ainsi, on peut utiliser des quantités d'ozone nettement moindres que dans le procédé décrit dans le document susmentionné.

5 De plus, il n'est pas nécessaire d'acidifier les boues retraitées, de sorte que l'on ne perturbe pas le bon fonctionnement du dispositif principal de traitement biologique.

10 Par ailleurs, le fait de ne pas devoir acidifier les boues retraitées améliore encore le rendement du processus d'ozonation.

Enfin, grâce à la recirculation des boues vers le dispositif principal de traitement biologique, on absorbe la pollution additionnelle générée au moment de la dé-  
15 structuration des parois cellulaires des micro-organismes (augmentation de la demande chimique en oxygène [DCO], de la demande biochimique en oxygène [DBO] et du carbone organique dissous), pour finalement obtenir une réduction importante des volumes et des masses de boues, une amélioration sensible des indices de boues (notamment indice de  
20 Mohlmann) et une minimisation des éventuels désordres biologiques (notamment "bulking" dû aux bactéries filamenteuses).

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à  
25 l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- le pH des boues retraitées est toujours compris entre 6 et 9 ;

- l'agitation mécanique des boues retraitées a  
30 lieu avant leur ozonation ;

- l'agitation mécanique des boues retraitées a lieu après leur ozonation ;

- l'agitation mécanique et l'ozonation des boues retraitées ont lieu dans une même enceinte réactionnelle ;

5       - un certain débit de boues retraitées, dit premier débit, est prélevé en sortie d'un réacteur d'ozonation des boues retraitées, ce premier débit subissant alors l'agitation mécanique, ledit premier débit étant ensuite renvoyé au réacteur d'ozonation avec un certain débit supplémentaire de boues provenant du réacteur biologique principal, dit deuxième débit, le deuxième débit étant  
10       inférieur au premier débit ;

15       - les boues retraitées subissent une digestion aérobie ou anaérobie en plus de l'ozonation et de l'agitation mécanique ;

- la digestion aérobie ou anaérobie a lieu après ozonation et agitation mécanique ;

20       - un certain débit de boues retraitées est prélevé en sortie d'un digesteur où est mise en oeuvre la digestion aérobie ou anaérobie des boues retraitées, ce débit de boues retraitées subissant alors l'agitation mécanique et l'ozonation avant d'être renvoyé au digesteur avec un certain débit supplémentaire de boues provenant du réacteur biologique principal ;

25       - on envoie au dispositif principal de traitement biologique seulement une partie des boues retraitées ayant subi la digestion anaérobie, et on évacue une autre partie des boues retraitées sortant du digesteur anaérobie ;

30       - l'étape d'ozonation est mise en oeuvre dans un réacteur d'ozonation qui comporte au moins un évent d'où

sort un effluent gazeux comprenant au moins de l'ozone et de l'oxygène, le procédé comportant en outre une étape consistant à collecter cet effluent gazeux, et à réutiliser ledit effluent gazeux pour traiter les eaux usées ou  
5 un autre liquide résultant du traitement de ces eaux usées ;

- on détruit l'ozone contenu dans l'effluent gazeux collecté en sortie de l'évent, avant de réutiliser ledit effluent gazeux, la destruction de l'ozone pouvant  
10 s'effectuer par voie thermique ou catalytique ;

- on apporte aux boues retraitées une énergie mécanique d'agitation comprise entre 10 et 20000 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées ;

- l'énergie mécanique d'agitation est comprise  
15 entre 50 et 3000 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées.

Par ailleurs, l'invention a également pour objet un dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé tel que défini ci-dessus, ce dispositif comprenant un réacteur  
20 d'ozonation travaillant sous pression, dans lequel est réalisée l'ozonation des boues retraitées.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de plusieurs de ses formes de réalisation, données à titre  
25 d'exemples non limitatifs, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue schématique d'une installation de traitement d'eaux usées mettant en œuvre un procédé selon une forme de réalisation de l'invention,

30 - les figures 2 à 4 sont des schémas bloc mon-

trant plus en détail le contenu de l'ensemble 9 de la figure 1,

- les figures 5 à 8 sont des vues schématiques montrant plus en détail le contenu du dispositif 10 des figure 2 à 4, dans lequel est mis en oeuvre le traitement combiné d'ozonation et d'agitation mécanique des boues retraitées,

- et la figure 9 est une vue similaire à la figure 1, pour une autre forme de réalisation de l'invention.

Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

La figure 1 représente très schématiquement une station d'épuration 1 d'eaux usées comprenant :

- une arrivée 2 d'eaux usées chargées en matières organiques,

- un ou plusieurs réacteurs de traitement biologique, par exemple un bassin d'aération 3 dans lequel les dites matières organiques sont dégradées par des micro-organismes en produisant des boues, ce bassin d'aération 3 pouvant être le cas échéant associé à ou remplacé par un ou plusieurs autres dispositifs de traitement biologique tels que réacteurs à cultures fixées, digesteurs anaérobies, ou autres,

- un clarificateur 4, ou tout autre système de séparation solide-liquide, qui reçoit les eaux usées après leur passage dans le bassin d'aération 3 et qui sépare l'eau et les boues,

- une sortie d'eau traitée 5, qui recueille l'eau en sortie du clarificateur 4,

- une évacuation de boues 6, qui recueille les boues en sortie du clarificateur 4,

- une première boucle de recyclage 7, qui recueille une partie des boues au niveau de l'évacuation 6 et qui recycle ces boues en tête du bassin d'aération 3, cette première boucle de recyclage 7 pouvant le cas échéant être supprimée (cette boucle de recyclage peut par exemple assurer un débit représentant de 50 à 300 % du débit nominal d'effluent urbain ou industriel traité par la station d'épuration),

- une deuxième boucle 8 de dégradation des boues, qui recueille également une partie des boues au niveau de l'évacuation 6 et qui renvoie ces boues en tête du bassin d'aération 3 après passage dans un ensemble 9 de traitement de boues où lesdites boues subissent au moins un traitement combiné d'ozonation et d'agitation mécanique.

Comme représenté sur les figures 2 à 4, l'ensemble 9 de traitement de boues peut comprendre :

- soit uniquement un dispositif 10 d'ozonation et d'agitation mécanique (figure 2),

- soit un digesteur aérobie ou anaérobie 11 disposé en aval d'un dispositif 10 d'ozonation et d'agitation mécanique (figure 3), une fraction des boues sortant du digesteur 11 pouvant alors le cas échéant être évacuée au lieu de recycler la totalité de ces boues en tête du bassin d'aération 3,

- soit un digesteur anaérobie 11 comportant une boucle de recirculation 12 (figure 4) dans laquelle est intégré un dispositif 10 d'ozonation et d'agitation mécanique, le débit de boues Q4 prélevé au niveau de l'évacua-

tion de boues 6 étant généralement inférieur au débit de boues Q3 qui parcourt la boucle de recyclage 12 entre l'entrée et la sortie du digesteur 11 (comme dans le cas de la figure 3, une fraction des boues sortant du digesteur 11 peut alors le cas échéant être évacuée au lieu de recycler la totalité de ces boues en tête du bassin d'aération 3).

Comme représenté sur la figure 5, le dispositif 10 d'ozonation et d'agitation mécanique comprend un agitateur mécanique 13 consistant généralement en une enceinte 14 comprenant une ou plusieurs turbines 15, ou éventuellement des mixeurs dynamiques, des hydroéjecteurs, des broyeurs... ou tout autre système d'agitation mécanique.

On notera que les ultrasons sont considérés comme un phénomène physique (génération d'ondes acoustiques), et n'entrent donc pas dans la catégorie des phénomènes dits mécaniques au sens de la présente invention, mettant en œuvre des dispositifs en mouvement.

La puissance du système d'agitation mécanique est choisie de façon que l'ensemble 9 de traitement de boues dissipe de préférence une énergie mécanique d'agitation comprise entre 10 et 2000 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées (éventuellement 600 à 3600 kJ par m<sup>3</sup> de boues retraitées), cette énergie pouvant aller jusqu'à 20000 kJ/kg de matières sèches (éventuellement 14 000 kJ/m<sup>3</sup> de boues retraitées), la plage préférée d'énergie mécanique allant de 50 à 3000 kJ/kg de matières sèches.

De plus, le dispositif 10 d'ozonation et d'agitation mécanique comprend un réacteur d'ozonation 16 qui consiste généralement en une enceinte fermée 17 qui reçoit

la boue à retraiter et dans laquelle on injecte de l'ozone provenant d'un ozoneur 18, au moyen de buses d'injection 19 (éventuellement remplacées par des diffuseurs poreux, des hydroéjecteurs ou autres), ces buses étant couplées le cas échéant à des mélangeurs statiques ou dynamiques.

L'ozonation consomme globalement de préférence de 0,001 à 0,02 g d'ozone par g de matières sèches contenues dans les boues retraitées qui traversent l'ensemble 9 de traitement de boues (dans le cas où les boues retraitées passeraient plusieurs fois dans le réacteur d'ozonation 16, la consommation d'ozone susmentionnée serait la consommation totale sur l'ensemble des passages des boues dans le réacteur d'ozonation).

L'enceinte 17 peut le cas échéant être pressurisée, et fait dans ce cas l'objet de calculs de structure appropriés.

De plus, cette enceinte 17 comporte un évent 20 d'où sort un effluent gazeux comprenant au moins de l'oxygène et de l'ozone non consommés par le traitement des boues, cet évent 20 pouvant être le cas échéant relié à un dispositif 21 qui détruit l'ozone par chauffage ou par passage sur du charbon actif, ou bien ledit effluent gazeux peut ensuite être réutilisé en un point quelconque de la station d'épuration, par exemple par injection dans les eaux usées en tête du bassin d'aération 3, ou par mise en contact avec tout autre liquide résultant du traitement des eaux usées (eaux traitées en sortie du bassin d'aération ou en sortie du clarificateur, ou autres).

L'agitateur mécanique 13 et le réacteur d'ozonation 16 sont généralement alimentés en boues par une pompe

22 qui peut le cas échéant participer à l'agitation mécanique des boues, auquel cas la pompe 22 peut avantageusement être de type centrifuge.

Dans ce cas, l'énergie mécanique d'agitation apportée aux boues par l'agitateur 13 pourra, le cas échéant, être inférieure à 10 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées (ou le cas échéant 600 kJ par m<sup>3</sup> de boues retraitées), pourvu que la somme de cette énergie mécanique d'agitation avec l'énergie mécanique apportée aux boues par la pompe 22 soit comprise entre 10 et 2000 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées (le cas échéant de 600 à 14400 kJ par m<sup>3</sup> de boues retraitées).

Bien entendu, l'agitateur mécanique 13 et réacteur d'ozonation 16 ne sont pas obligatoirement disposés comme sur la figure 5 ; comme représenté sur les figures 6 à 8, il est possible :

- de disposer le réacteur d'ozonation 16 en amont de l'agitateur mécanique 13 (figure 6),

- de disposer la turbine 15 ou autre système d'agitation mécanique dans le réacteur d'ozonation 23 lui-même (figure 7), ce réacteur ayant par ailleurs des caractéristiques similaires au réacteur d'ozonation 16 décrit précédemment,

- de disposer l'agitateur mécanique 13 sur une boucle de recirculation 24 qui prélève un débit Q1 de boues au niveau de la sortie du réacteur d'ozonation 16 et qui renvoie ce débit Q1 à l'entrée dudit réacteur, le débit Q2 de boues qui est prélevé au niveau de l'évacuation de boues 6 et qui rejoint le débit Q1 à l'entrée du réacteur d'ozonation étant généralement inférieur au débit Q1,

et la boucle de recirculation 24 étant généralement dotée d'une pompe 25 qui peut le cas échéant participer à l'agitation mécanique des boues, comme décrit précédemment pour la pompe 22.

5            Enfin, comme représenté sur la figure 9, l'ensemble 9 de traitement de boues, avec toutes ses variantes décrites précédemment, peut éventuellement prélever des boues dans le bassin d'aération 3, et renvoyer les boues retraitées dans le même bassin d'aération.

10           Plus généralement, l'ensemble 9 de traitement de boues peut prélever les boues à retraiter en un emplacement quelconque de la station d'épuration après au moins un traitement biologique des eaux usées, et renvoyer au moins une partie des boues retraitées vers ce traitement  
15 biologique.

          Enfin, on notera que les boues retraitées ne subissent à aucun moment une acidification, le pH de ces boues restant toujours supérieur à 5, et de préférence compris entre 6 et 9, de sorte que la réinjection de ces  
20 boues dans le traitement biologique de la station d'épuration ne perturbe pas ledit traitement biologique.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'épuration d'eaux usées chargées en matières organiques, comprenant une étape au cours de laquelle les eaux usées séjournent dans un dispositif de traitement biologique (3), dit dispositif principal de traitement biologique, où lesdites matières organiques sont dégradées par des micro-organismes en produisant des boues, une partie de ces boues étant soumise à une ozonation combinée avec une agitation mécanique avant d'être renvoyée dans le dispositif principal de traitement biologique (3), les boues ainsi soumises à ozonisation étant dites "boues retraitées",
- caractérisé en ce qu'au cours de l'étape d'agitation mécanique, on apporte auxdites boues retraitées une énergie mécanique suffisante pour attaquer les parois des micro-organismes contenus dans ces boues retraitées.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le pH des boues retraitées est toujours compris entre 6 et 9.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel l'agitation mécanique des boues retraitées a lieu avant leur ozonation.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel l'agitation mécanique des boues retraitées a lieu après leur ozonation.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel l'agitation mécanique et l'ozonation des boues retraitées ont lieu dans une même enceinte réactionnelle (23).

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel un certain débit de boues retraitées (Q1), dit premier débit, est prélevé en sortie d'un réacteur d'ozonation (16, 23) où est mise en oeuvre  
5 l'ozonation des boues retraitées, ce premier débit subissant alors l'agitation mécanique, ledit premier débit étant ensuite renvoyé au réacteur d'ozonation (16,23) avec un certain débit supplémentaire de boues (Q2) provenant du réacteur biologique principal, dit deuxième débit, le  
10 deuxième débit (Q2) étant inférieur au premier débit (Q1).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les boues retraitées subissent une digestion aérobie ou anaérobie en plus de l'ozonation et de l'agitation mécanique.

15 8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel la digestion aérobie ou anaérobie a lieu après ozonation et agitation mécanique.

9. Procédé selon la revendication 7, dans lequel un certain débit de boues retraitées (Q3) est prélevé en  
20 sortie d'un digesteur (11) où est mise en oeuvre la digestion aérobie ou anaérobie des boues retraitées, ce débit de boues retraitées subissant alors l'agitation mécanique et l'ozonation avant d'être renvoyé au digesteur (11) avec un certain débit supplémentaire de boues (Q4) provenant du  
25 réacteur biologique principal.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel on envoie au dispositif principal de traitement biologique (3) seulement une partie des boues retraitées ayant subi la digestion aérobie ou anaé-  
30 robie, et dans lequel on évacue une autre partie des boues

retraitées sortant du digesteur.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape d'ozonation est mise en oeuvre dans un réacteur d'ozonation (16) qui comporte au moins un évent (20) d'où sort un effluent gazeux comprenant au moins de l'ozone et de l'oxygène, le procédé comportant en outre une étape consistant à collecter cet effluent gazeux, et à réutiliser ledit effluent gazeux pour traiter les eaux usées ou un autre liquide résultant du traitement de ces eaux usées.

12. Procédé selon la revendication 11, dans lequel on détruit l'ozone contenu dans l'effluent gazeux collecté en sortie de l'évent (20), avant de réutiliser ledit effluent gazeux.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on apporte aux boues retraitées une énergie mécanique d'agitation comprise entre 10 et 20000 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées.

14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel l'énergie mécanique d'agitation est comprise entre 50 et 3000 kJ par kg de matières sèches de boues retraitées.

15. Dispositif pour la mise en œuvre d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, ce dispositif comprenant un réacteur d'ozonation (16) travaillant sous pression, dans lequel est réalisée l'ozonation des boues retraitées.

Method and system for purifying waste water comprising an additional sludge treatment by ozonation.

5 The present invention relates to methods and systems for purifying waste water which include additional sludge treatment by ozonation to reduce significantly the quantities of sludge produced by a biological treatment system, in particular to reduce the cost of treating the sludge resulting from new regulations.

10 One advantage of said invention is to improve settling of the sludge after treatment.

The invention relates more particularly to a method of purifying waste water charged with organic materials, the method including a step in which the waste water remains in a biological treatment system, referred to as the main biological treatment system (consisting of one or more reactors such as aeration pools, bacteria beds, anaerobic digesters, clarifiers, etc. for biological treatment, possibly in conjunction with physical-chemical treatment), in which said organic materials are degraded by micro-organisms to produce sludge, some of the sludge being subjected to ozonation combined with mechanical stirring before it is sent to the main biological treatment system, the sludge subjected to ozonation in this way being referred to as "treated sludge".

25 Document EP-A-0 645 347 describes a method of the above kind in which ozonation takes place after acidifying the treated sludge to a pH less than 5, mechanical stirring being employed either during the acidification process to mix the treated sludge with an acidification reactant or by spraying some of the treated sludge into the ozonation reactor by means of a pump.

30 The method described in the above document has the drawbacks of requiring relatively large quantities of ozone and interfering with the operation of the main biological treatment system because of the acidification of the treated sludge

35 One particular object of the present invention is to

alleviate these drawbacks.

To this end, the invention proposes a method which is essentially characterized in that during the mechanical stirring step sufficient mechanical energy is imparted to said treated sludge to attack the walls of the micro-organisms contained in the treated sludge.

This improves the efficiency of the ozonation treatment compared to the process described in the document mentioned above because the mechanical stirring energy imparted to the treated sludge is sufficient to weaken the floc and the cell walls of the micro-organisms contained in said treated sludge to enable the ozone to attack the micro-organisms more efficiently. The floc is destroyed by attacking the exopolymers which account for the cohesion of said floc and this causes various bacteria and protozoa to burst.

Quantities of ozone significantly smaller than used in the method described in the document mentioned above can therefore be used.

Moreover, correct operation of the main biological treatment system is not interfered with because it is not necessary to acidify the treated sludge.

Furthermore, the efficiency of the ozonation process is further improved because the treated sludge does not have to be acidified.

Finally, recirculating the sludge to the main biological treatment system absorbs additional pollution generated when the cell walls of the micro-organisms are destroyed (increased chemical oxygen demand [COD], biochemical oxygen demand [BOD] and dissolved organic carbon), the final result being that the volume and mass of the sludge are greatly reduced, the indices of the sludge (in particular the Mohlmann index) are significantly improved and possible biological disorders (in particular "bulking" due to filamentary bacteria) are minimized.

One or more of the following features can be used in preferred embodiments of the invention:

- the pH of the treated sludge is always from 6 to 9;
- the treated sludge is mechanically stirred before its

ozonation;

- the treated sludge is mechanically stirred after its ozonation;

5 - the mechanical stirring and the ozonation of the treated sludge take place in the same reaction enclosure;

- a particular flowrate of treated sludge, referred to as the first flowrate, is taken from the outlet of a treated sludge ozonation reactor, this first flowrate then being subjected to mechanical stirring, said first flowrate being  
10 then sent to the ozonation reactor with a particular additional flowrate of sludge from the main biological reactor, referred to as the second flowrate, the second flowrate being lower than the first flowrate;

- the treated sludge is subjected to aerobic or  
15 anaerobic digestion in addition to ozonation and mechanical stirring;

- the aerobic or anaerobic digestion takes place after ozonation and mechanical stirring;

- a particular flowrate of the treated sludge is taken  
20 from the outlet of a digester in which the treated sludge undergoes the aerobic or anaerobic digestion, this flowrate of treated sludge then being subjected to mechanical stirring and ozonation before it is sent to the digester with a particular additional flowrate of sludge from the main  
25 biological reactor;

- the main biological treatment system is sent only some of the treated sludge that has been subjected to aerobic or anaerobic digestion and further treated sludge leaving the digester is evacuated;

30 - the ozonation step is implemented in an ozonation reactor which includes at least one vent from which exits a gaseous effluent including at least ozone and oxygen, the method further including a step of collecting this gaseous effluent and re-using said gaseous effluent to treat the  
35 waste water or other liquid resulting from the treatment of the waste water;

- the ozone contained in the gaseous effluent collected from the outlet of the vent is destroyed thermally or

catalytically before said gaseous effluent is re-used;

- the mechanical stirring energy is from 10 kJ to 20 000 kJ per kg of dry material of the treated sludge;

5       - the mechanical stirring energy is from 50 kJ to 3 000 kJ per kg of dry material of the treated sludge.

The invention also provides a system for implementing a method as defined hereinabove, the system including a pressurized ozonation reactor in which the treated sludge is subjected to ozonation.

10       Other features and advantages of the invention will become apparent in the course of the following description of several embodiments of the invention given by way of non-limiting example and with reference to the accompanying drawings.

15       In the drawings:

- figure 1 is a diagrammatic view of an installation for treating waste water using one embodiment of a method in accordance with the invention,

20       - figures 2 to 4 are diagrams showing in more detail the content of the box 9 in figure 1,

- figures 5 to 8 are diagrammatic views showing in more detail the content of the box 10 from figures 2 to 4, in which ozonation and mechanical stirring of the treated sludge are combined, and

25       - figure 9 is a view similar to figure 1 for a different embodiment of the invention.

In the various figures, the same reference symbols designate identical or similar elements.

30       Figure 1 is a highly diagrammatic representation of a station 1 for purifying waste water, the station including:

- an inlet 2 for waste water charged with organic material,

35       - one or more biological treatment reactors, for example an aeration pool 3 in which said organic materials are degraded by micro-organisms to produce sludge, the aeration pool 3 possibly being associated with or replaced by one or more other biological treatment systems such as fixed culture reactors, anaerobic digesters, etc.,

- a clarifier 4, or any other solids-liquids separator system, which receives the waste water after it has passed through the aeration pool 3 and which separates the water and the sludge,

5       - a treated water outlet 5 which collects the water from the outlet of the clarifier 4,

- a sludge outlet 6 which collects the sludge from the outlet of the clarifier 4,

10       - a first recycling loop 7 which collects some of the sludge from the outlet 6 and recycles it to the inlet of the aeration pool 3, this first recycling loop 7 possibly being dispensed with (this loop can carry a flowrate representing from 50% to 300% of the nominal flowrate of the urban or industrial effluent treated by the purifying station, for  
15       example), and

- a second sludge degrading loop 8 which also collects some of the sludge from the outlet 6 and feeds it to the inlet of the aeration pool 3 via a sludge treatment system 9 in which said sludge is subjected to at least one combined  
20       treatment of ozonation and mechanical stirring.

As shown in figures 2 to 4, the sludge treatment system 9 can include:

- only an ozonation and mechanical stirring system 10 (figure 2), or

25       - an aerobic or anaerobic digester 11 downstream of an ozonation and mechanical stirring system 10 (figure 3), some of the sludge leaving the digester 11 possibly being evacuated rather than recycling all of the sludge to the inlet of the aeration pool 3, or

30       - an anaerobic digester 11 including a recirculation loop 12 (figure 4) into which an ozonation and mechanical stirring system 10 is integrated, the flowrate  $Q_4$  of sludge at the sludge outlet 6 being generally less than the flowrate  $Q_3$  of the sludge in the recycling loop 12 between the inlet  
35       and the outlet of the digester 11 (as in the case of figure 3, some of the sludge leaving the digester 11 can be evacuated rather than recycling all of the sludge to the inlet of the aeration pool 3).

As shown in figure 5, the ozonation and mechanical stirring system 10 includes a mechanical stirrer 13 generally consisting of an enclosure 14 including one or more turbines 15, or possibly dynamic mixers, hydro-ejectors, kneaders or any other mechanical stirring system.

Note that ultrasound is regarded as a physical phenomenon (generation of acoustic waves) and therefore is not included in the category of "mechanical" phenomena in the context of the present invention, using moving systems.

The power of the mechanical stirring system is chosen so that the sludge treatment system 9 preferably dissipates a mechanical stirring energy from 10 kJ/kg to 2 000 kJ/kg of dry material of the treated sludge (typically 600 kJ/m<sup>3</sup> to 3 600 kJ/m<sup>3</sup> of treated sludge), which energy can be as high as 20 000 kJ/kg of dry material (typically 14 000 kJ/m<sup>3</sup> of treated sludge). The preferred range of mechanical energy runs from 50 kJ/kg to 3 000 kJ/kg of dry material.

Also, the ozonation and mechanical stirring system 10 includes an ozonation reactor 16 which generally consists in a closed enclosure 17 which receives the sludge to be treated and into which ozone from an ozoner 18 is injected via injection nozzles 19 (which can be replaced with porous diffusers, hydro-ejectors or the like), these nozzles being coupled to static or dynamic mixers if necessary.

The overall consumption of ozone is preferably from 0.001 g to 0.02 g of ozone per gram of dry material in the treated sludge passing through the sludge treatment system 9 (if the treated sludge were passed several times through the ozonation reactor 16, the above-mentioned ozone consumption would be the total consumption for all passes of the sludge through the ozonation reactor).

The enclosure 17 can be pressurized, if required, in which case it is the subject of appropriate structural design calculations.

Moreover, the enclosure 17 includes a vent 20 from which exits a gaseous effluent containing at least oxygen and ozone not consumed by treating the sludge. If necessary, the vent 20 can be connected to a system 21 for destroying the

ozone by heating it or by passing it over activated carbon, or said gaseous effluent can instead be re-used at any point of the purifying station. For example, it can be injected into the waste water at the inlet of the aeration pool 3 or brought into contact with any other liquid resulting from the treatment of the waste water (waste water at the outlet from the aeration pool or at the outlet from the clarifier, etc.).

The mechanical stirrer 13 and the ozonation reactor 16 are generally fed with sludge by a pump 22 which can if necessary contribute to the mechanical stirring of the sludge, in which case the pump 22 is advantageously a centrifugal pump.

In this case, the mechanical stirring energy imparted to the sludge by the stirrer 13 can if necessary be less than 10 kJ/kg of dry material in the treated sludge (600 kJ/m<sup>3</sup> of treated sludge), provided that the sum of this mechanical stirring energy plus the mechanical energy imparted to the sludge by the pump 22 is from 10 kJ/kg to 2 000 kJ/kg of dry material in the treated sludge (600 kJ/m<sup>3</sup> to 14 400 kJ/m<sup>3</sup> of treated sludge).

Of course, the mechanical stirrer 13 and the ozonation reactor 16 are not necessarily disposed as shown in figure 5; instead, as shown in figures 6 to 8:

- the ozonation reactor 16 could be upstream of the mechanical stirrer 13 (figure 6),

- the turbine 15 or other mechanical stirring system could be in the ozonation reactor 33 itself (figure 7), this reactor having characteristics similar to the ozonation reactor 16 previously described,

- the mechanical stirrer 13 could be installed on a recirculation loop 24 which takes a flowrate Q1 of sludge from the outlet of the ozonation reactor 16 and feeds that flowrate Q1 back to the inlet of said reactor, the flowrate Q2 of sludge taken from the sludge outlet 6 and joining the flowrate Q1 at the inlet of the ozonation reactor generally being less than the flowrate Q1 and the recirculation loop 24 generally being provided with a pump 25 which can if necessary contribute to the mechanical stirring of the

sludge, as previously described for the pump 22.

Finally, as shown in figure 9, the sludge treatment system 9, along with all its variants previously described, could take sludge from the aeration pool 3 and return the treated sludge to the same aeration pool.

More generally, the sludge treatment system 9 could take sludge to be treated from anywhere in the purifying station after at least one biological treatment of the waste water and return at least some of the treated sludge to that biological treatment.

Finally, note that the treated sludge is not subjected to acidification at any time, the pH of the sludge always remaining greater than 5, and preferably from 6 to 9, so that re-injecting the sludge into the biological treatment stage of the purification station does not interfere with said biological treatment.

CLAIMS

1. Method of purifying waste water charged with organic materials, the method including a step in which the waste water remains in a biological treatment system (3), referred to as the main biological treatment system, in which said organic materials are degraded by micro-organisms to produce sludge, some of the sludge being subjected to ozonation combined with mechanical stirring before it is sent to the main biological treatment system (3), the sludge subjected to ozonation in this way being referred to as "treated sludge", characterized in that during the mechanical stirring step sufficient mechanical energy is imparted to said treated sludge to attack the walls of the micro-organisms contained in the treated sludge.

2. Method according to claim 1, wherein the pH of the treated sludge is always from 6 to 9.

3. Method according to claim 1 or claim 2, wherein the treated sludge is mechanically stirred before its ozonation.

4. Method according to claim 1 or claim 2, wherein the treated sludge is mechanically stirred after its ozonation.

5. Method according to claim 1 or claim 2, wherein the mechanical stirring and the ozonation of the treated sludge take place in the same reaction enclosure (23).

6. Method according to claim 1 or claim 2, wherein a particular flowrate (Q1) of treated sludge, referred to as the first flowrate, is taken from the outlet of an ozonation reactor (16, 23) in which the treated sludge is subjected to ozonation, this first flowrate is then subjected to mechanical stirring, and said first flowrate is then sent to the ozonation reactor (16, 23) with a particular additional flowrate (Q2) of sludge from the main biological reactor, referred to as the second flowrate, the second flowrate (Q2) being lower than the first flowrate (Q1).

7. Method according to any preceding claim, wherein the treated sludge is subjected to aerobic or anaerobic digestion in addition to ozonation and mechanical stirring.

8. Method according to claim 7, wherein the aerobic or anaerobic digestion takes place after ozonation and mechanical stirring.

5 9. Method according to claim 7, wherein a particular flowrate (Q3) of the treated sludge is taken from the outlet of a digester (11) in which the treated sludge undergoes the aerobic or anaerobic digestion and this flowrate of treated sludge is then subjected to mechanical stirring and ozonation before it is sent to the digester (11) with a particular  
10 additional flowrate (Q4) of sludge from the main biological reactor.

10. Method according to any of claims 7 to 9, wherein the main biological treatment system (3) is sent only some of the treated sludge that has been subjected to aerobic or  
15 anaerobic digestion and further treated sludge leaving the digester is evacuated.

11. Method according to any preceding claim, wherein the ozonation step is implemented in an ozonation reactor (16) which includes at least one vent (20) from which exits a  
20 gaseous effluent including at least ozone and oxygen, the method further including a step of collecting this gaseous effluent and re-using said gaseous effluent to treat the waste water or other liquid resulting from the treatment of the waste water.

25 12. Method according to claim 11, wherein the ozone contained in the gaseous effluent collected from the outlet of the vent (20) is destroyed before said gaseous effluent is re-used.

30 13. Method according to any preceding claim, wherein mechanical stirring energy from 10 kJ/kg to 20 000 kJ/kg of dry material of the treated sludge is imparted to the treated sludge.

35 14. Method according to claim 13, wherein the mechanical stirring energy is from 50 kJ/kg to 3 000 kJ/kg of dry material of the treated sludge.

15. System for implementing a method according to any preceding claim, the system including a pressurized ozonation reactor (16) in which the treated sludge is subjected to

WO 99/06327

11

PCT/FR98/01647

ozonation.

# TRAITÉ DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS

## PCT

### NOTIFICATION DE TRANSMISSION DE COPIES DE LA TRADUCTION DU RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

(règle 72.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

BURBAUD, Eric  
Cabinet Plasseraud  
84, rue d'Amsterdam  
F-75440 Paris Cedex 09  
FRANCE

Date d'expédition (jour/mois/année) 18 février 2000 (18.02.00)	
Référence du dossier du déposant ou du mandataire BCT980049/EBU	NOTIFICATION IMPORTANTE
Demande internationale no PCT/FR98/01647	Date du dépôt international (jour/mois/année) 24 juillet 1998 (24.07.98)
Déposant SOCIETE DEGREMONT etc	

#### 1. Transmission de la traduction au déposant.

Le Bureau international transmet ci-joint copie de la traduction en langue anglaise qu'il a faite du rapport d'examen préliminaire international établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international.

#### 2. Transmission d'une copie de la traduction aux offices élus.

Le Bureau international notifie au déposant qu'une copie de cette traduction a été transmise aux offices élus suivants qui exigent la traduction en question:

AU,BR,CN,JP,KP,KR,NZ,PL,US

Les offices élus suivants ont renoncé à l'exigence selon laquelle la transmission doit être effectuée à cette date; ils recevront une copie de cette traduction du Bureau international seulement à leur demande:

AP,EA,EP,AL,AM,AT,AZ,BA,BB,BG,BY,CA,CH,CU,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,GB,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN,YU,ZW,OA

#### 3. Rappel concernant la traduction dans la ou l'une des langues officielles de l'office ou des offices élus.

Il est rappelé au déposant que, lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, cette traduction doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international.

Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé (règle 74.1). Voir le volume II du Guide du déposant du PCT pour de plus amples renseignements.

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse	Fonctionnaire autorisé Kiwa Mpay <i>KMP</i>
no de télécopieur (41-22) 740.14.35	no de téléphone (41-22) 338.83.38

## PCT

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>BCT980049/EBU</b>	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n° <b>PCT/FR 98/01647</b>	Date du dépôt international (jour/mois/année) <b>24/07/1998</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année) <b>01/08/1997</b>
Déposant  <b>SOCIETE DEGREMONT et al.</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 3 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

1. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

2. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

3. ☐ La demande internationale contient la divulgation d'un listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés et la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage de séquence

☐ déposé avec la demande internationale

☐ fourni par le déposant séparément de la demande internationale

☐ sans être accompagnée d'une déclaration selon laquelle il n'inclut pas d'éléments allant au-delà de la divulgation faite dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée.

☐ transcrit par l'administration

4. En ce qui concerne le titre, ☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'abrégé,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des dessins à publier avec l'abrégé est la suivante:

Figure n° 1 ☒ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

☐ Aucune des figures n'est à publier.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem. Internationale No

PCT/FR 98/01647

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4407564 A	14-09-1995	AUCUN	
WO 9513990 A	26-05-1995	AU 1071895 A GB 2298195 A, B	06-06-1995 28-08-1996
US 3772188 A	13-11-1973	DE 2343849 A FR 2242337 A GB 1423210 A NL 7311867 A	06-03-1975 28-03-1975 04-02-1976 04-03-1975
US 4370235 A	25-01-1983	JP 1134240 C JP 55008835 A JP 57019719 B	14-02-1983 22-01-1980 23-04-1982
EP 0645347 A	29-03-1995	JP 7096297 A	11-04-1995
GB 1116570 A		AUCUN	
DE 2546756 A	21-04-1977	CH 616394 A	31-03-1980
US 3650950 A	21-03-1972	AUCUN	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den = Internationale No

PCT/FR 98/01647

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 C02F3/12 C02F1/78 C02F1/34 C02F1/36 C02F9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 44 07 564 A (GRADL) 14 septembre 1995 voir colonne 2, ligne 1 - ligne 15 voir colonne 2, ligne 37 - ligne 56	1, 4, 5
A	voir colonne 3, ligne 3 - ligne 35; figures 1, 2	2, 7-9
Y	WO 95 13990 A (EA TECH LTD ; LEES MICHAEL IAN (GB); LITTLEWOOD MICHAEL (GB); REID) 26 mai 1995	1, 5, 15
A	voir page 6, ligne 27 - page 7, ligne 27 voir page 8, ligne 28 - page 9, ligne 3 voir page 13, ligne 25 - page 14, ligne 32; figures	7, 8
Y	US 3 772 188 A (EDWARDS) 13 novembre 1973 voir colonne 11, ligne 1-3 voir colonne 10, ligne 3 - ligne 63; figure 14	1, 5, 15
	--- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 novembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ruppert, G

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem : Internationale No  
PCT/FR 98/01647

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 370 235 A (SUZUKI ET AL) 25 janvier 1983 voir le document en entier ----	1-15
A	EP 0 645 347 A (KURITA WATER IND LTD) 29 mars 1995 cité dans la demande voir le document en entier ----	1-15
A	GB 1 116 570 A (VALDESPINO)  voir page 2, ligne 17 - ligne 57 voir page 3, ligne 85 - ligne 91 voir page 3, ligne 100 - page 4, ligne 39 voir figures ----	1-3, 5, 7, 8, 11, 13, 15
A	DE 25 46 756 A (WERNER & PFLEIDERER) 21 avril 1977 voir le document en entier ----	1-3, 11-15
A	US 3 650 950 A (WHITE) 21 mars 1972 voir le document en entier -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter: International Application No

PCT/FR 98/01647

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4407564	A	14-09-1995	NONE	
WO 9513990	A	26-05-1995	AU 1071895 A GB 2298195 A,B	06-06-1995 28-08-1996
US 3772188	A	13-11-1973	DE 2343849 A FR 2242337 A GB 1423210 A NL 7311867 A	06-03-1975 28-03-1975 04-02-1976 04-03-1975
US 4370235	A	25-01-1983	JP 1134240 C JP 55008835 A JP 57019719 B	14-02-1983 22-01-1980 23-04-1982
EP 0645347	A	29-03-1995	JP 7096297 A	11-04-1995
GB 1116570	A		NONE	
DE 2546756	A	21-04-1977	CH 616394 A	31-03-1980
US 3650950	A	21-03-1972	NONE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/01647

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C02F3/12 C02F1/78 C02F1/34 C02F1/36 C02F9/00

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 07 564 A (GRADL) 14 September 1995 see column 2, line 1 - line 15 see column 2, line 37 - line 56	1,4,5
A	see column 3, line 3 - line 35; figures 1,2	2,7-9
Y	WO 95 13990 A (EA TECH LTD ;LEES MICHAEL IAN (GB); LITTLEWOOD MICHAEL (GB); REID) 26 May 1995	1,5,15
A	see page 6, line 27 - page 7, line 27 see page 8, line 28 - page 9, line 3 see page 13, line 25 - page 14, line 32; figures	7,8
Y	US 3 772 188 A (EDWARDS) 13 November 1973 see column 11, line 1-3 see column 10, line 3 - line 63; figure 14	1,5,15
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 November 1998

Date of mailing of the international search report

03/12/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ruppert, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Patent Application No  
PCT/FR 98/01647

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 370 235 A (SUZUKI ET AL) 25 January 1983 see the whole document ---	1-15
A	EP 0 645 347 A (KURITA WATER IND LTD) 29 March 1995 cited in the application see the whole document ---	1-15
A	GB 1 116 570 A (VALDESPINO)  see page 2, line 17 - line 57 see page 3, line 85 - line 91 see page 3, line 100 - page 4, line 39 see figures ---	1-3, 5, 7, 8, 11, 13, 15
A	DE 25 46 756 A (WERNER & PFLEIDERER) 21 April 1977 see the whole document ---	1-3, 11-15
A	US 3 650 950 A (WHITE) 21 March 1972 see the whole document -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

National Application No

PCT/FR 98/01647

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4407564	A	14-09-1995	NONE	
WO 9513990	A	26-05-1995	AU 1071895 A GB 2298195 A,B	06-06-1995 28-08-1996
US 3772188	A	13-11-1973	DE 2343849 A FR 2242337 A GB 1423210 A NL 7311867 A	06-03-1975 28-03-1975 04-02-1976 04-03-1975
US 4370235	A	25-01-1983	JP 1134240 C JP 55008835 A JP 57019719 B	14-02-1983 22-01-1980 23-04-1982
EP 0645347	A	29-03-1995	JP 7096297 A	11-04-1995
GB 1116570	A		NONE	
DE 2546756	A	21-04-1977	CH 616394 A	31-03-1980
US 3650950	A	21-03-1972	NONE	

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 370 235 A (SUZUKI ET AL) 25 janvier 1983 voir le document en entier ---	1-15
A	EP 0 645 347 A (KURITA WATER IND LTD) 29 mars 1995 cité dans la demande voir le document en entier ---	1-15
A	GB 1 116 570 A (VALDESPINO)  voir page 2, ligne 17 - ligne 57 voir page 3, ligne 85 - ligne 91 voir page 3, ligne 100 - page 4, ligne 39 voir figures ---	1-3, 5, 7, 8, 11, 13, 15
A	DE 25 46 756 A (WERNER & PFLEIDERER) 21 avril 1977 voir le document en entier ---	1-3, 11-15
A	US 3 650 950 A (WHITE) 21 mars 1972 voir le document en entier -----	1-15

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 C02F3/12 C02F1/78 C02F1/34 C02F1/36 C02F9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 44 07 564 A (GRADL) 14 septembre 1995 voir colonne 2, ligne 1 - ligne 15 voir colonne 2, ligne 37 - ligne 56	1, 4, 5
A	voir colonne 3, ligne 3 - ligne 35; figures 1, 2	2, 7-9
Y	WO 95 13990 A (EA TECH LTD ; LEES MICHAEL IAN (GB); LITTLEWOOD MICHAEL (GB); REID) 26 mai 1995	1, 5, 15
A	voir page 6, ligne 27 - page 7, ligne 27 voir page 8, ligne 28 - page 9, ligne 3 voir page 13, ligne 25 - page 14, ligne 32; figures	7, 8
Y	US 3 772 188 A (EDWARDS) 13 novembre 1973 voir colonne 11, ligne 1-3 voir colonne 10, ligne 3 - ligne 63; figure 14	1, 5, 15
	--- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## ° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "S" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 novembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ruppert, G

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/FR 98/01647

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 6). Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1(a)(ii), neither the relevant prior art disclosed in D1-D4, nor those documents themselves, are mentioned in the description.
- 7). Contrary to PCT Rule 5.1(a)(iii), the description is not consistent with the claims.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/FR 98/01647

- 5). Claims 2-14 disclose variations of the subject matter of Claim 1 and they likewise appear to satisfy the requirements of PCT Article 33(2) and (3).

thus reducing the cost of treating that sludge.

Of the documents cited above, D4 is considered to be the most relevant in combination with D5, because D4 discloses a process for treating sludge produced in the course of biological treatment, using ozonation and enough mechanical agitation to attack the cell walls of bacteria contained in that reprocessed sludge. However, in the D4 method, the sludge thus treated is transferred to a digestion tank instead of being recycled in the aeration tank.

Thus, the combination of D4 and D5 does not lead to the claimed subject matter, namely the combination of mechanical agitation as claimed with recycling of the resulting sludge by biological treatment.

D1 suggests attacking the cell walls, but in a physical way (i.e. ultrasound) rather than a mechanical way; furthermore, D1 does not provide for recycling of the sludge thus treated.

D2 and D3, as the applicants rightly observe, suggest mechanical agitation; there, however, the aim is not to destroy bacteria, but to break up clusters of bacteria into small particles, so those documents do not suggest the feature of Claim 1, whereby the mechanical energy is between 50 and 3000 kJ per kg of dry matter, which is necessary for the purpose of destroying the cell walls.

Bearing in mind the foregoing observations, neither D1, nor D2, nor D3, in combination with D5, would lead to the claimed subject matter.

It is plausible that the technical problem has been resolved; the invention can therefore be considered as involving an **inventive step**.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/FR 98/01647

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1). The following documents are referred to:

D1 = DE-A-44 07 564

D2 = WO-A-95/13990

D3 = US-A-3 772 188

D4 = US-A-4 370 235

D5 = EP-A-0 645 347 (cited in the application)

2). D5, which can be considered to represent the closest prior art, discloses a waste water purification process as per the preamble to Claim 1.

3). The subject matter of Claim 1 can be considered **novel** on account of the features mentioned in the characterising part of Claim 1, particularly the use of mechanical energy – between 50 and 3000 kJ per kg of dry matter from reprocessed sludge – to attack the cell walls of bacteria present in the biological sludge.

4). Given the teaching of D5, the **technical problem** is that of reducing the ozone consumption without generating additional pollution, and significantly reducing the sludge quantities that are produced,

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR98/01647

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-11, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 15, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-14, filed with the letter of 16 July 1999 (16.07.1999),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

10  
T  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference BCT980049/EBU	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR98/01647	International filing date (day/month/year) 24 July 1998 (24.07.1998)	Priority date (day/month/year) 01 August 1997 (01.08.1997)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C02F 3/12		
Applicant SOCIETE DEGREMONT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of <u>3</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 January 1999 (26.01.1999)	Date of completion of this report 21 October 1999 (21.10.1999)
Name and mailing address of the IPEA/EP European Patent Office D-80298 Munich, Germany Facsimile No. 49-89-2399-4465	Authorized officer  Telephone No. 49-89-2399-0

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

United States Patent and Trademark  
Office  
(Box PCT)  
Crystal Plaza 2  
Washington, DC 20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

en sa qualité d'office élu

<b>Date d'expédition (jour/mois/année)</b> 16 février 1999 (16.02.99)	
<b>Demande internationale no</b> PCT/FR98/01647	<b>Référence du dossier du déposant ou du mandataire</b> BCT980049/EBU
<b>Date du dépôt international (jour/mois/année)</b> 24 juillet 1998 (24.07.98)	<b>Date de priorité (jour/mois/année)</b> 01 août 1997 (01.08.97)
<b>Déposant</b> THIEBLIN, Eric etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

26 janvier 1999 (26.01.99)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse

no de télécopieur: (41-22) 740.14.35

Fonctionnaire autorisé

Christelle Croci

no de téléphone: (41-22) 338.83.38



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : C02F 3/12, 1/78, 1/34, 1/36, 9/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 99/06327</b> (43) Date de publication internationale: 11 février 1999 (11.02.99)
--	----	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01647

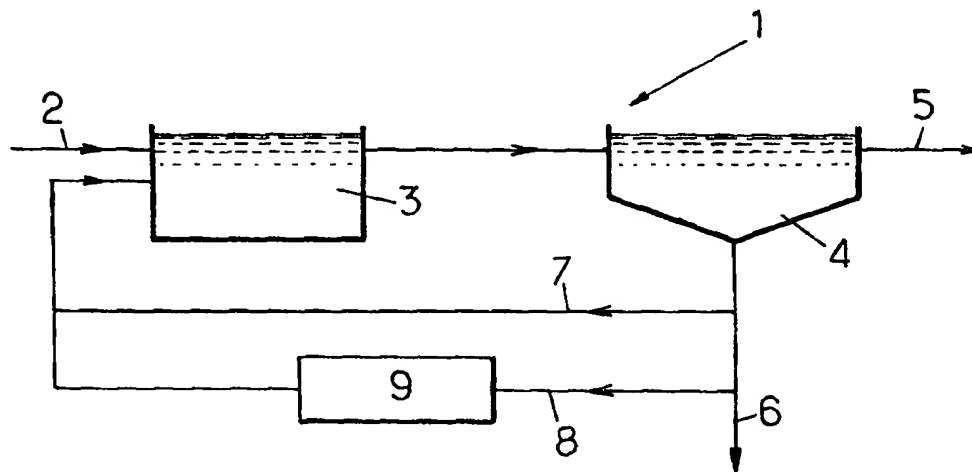
(22) Date de dépôt international: 24 juillet 1998 (24.07.98)

(30) Données relatives à la priorité:  
97/09882 1er août 1997 (01.08.97) FR(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOCIÉTÉ  
DEGREMONT [FR/FR]; 183, avenue du Dix Huit Juin  
1940, F-92500 Rueil-Malmaison (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): THIEBLIN, Eric  
[FR/FR]; 41, rue André Gide, F-78370 Plaisir (FR).  
PUJOL, Roger [FR/FR]; 2, rue Caillebotte, F-78400  
Chatou (FR). HAUBRY, André [FR/FR]; 3, impasse des  
Plissons, F-78250 Mezy sur Seine (FR).(74) Mandataire: BURBAUD, Eric; Cabinet Plasseraud, 84, rue  
d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,  
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet  
ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR,  
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF,  
CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée

*Avec rapport de recherche internationale.**Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont  
reçues.*(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PURIFYING WASTE WATER COMPRISING AN ADDITIONAL SLUDGE TREATMENT  
BY OZONATION(54) Titre: PROCÉDE ET DISPOSITIF D'ÉPURATION D'EAUX USEES COMPRENANT UN TRAITEMENT ADDITIONNEL DES  
BOUES PAR OZONATION

## (57) Abstract

The invention concerns a method for purifying waste water, whereby the waste water is subjected to a biological treatment (in 3) producing sludge, part of this sludge being recycled towards the biological treatment while being subjected to ozonation combined with mechanical stirring (in 9). A mechanical stirring energy is brought in to attack the walls of the microorganisms.

**(57) Abrégé**

Il s'agit d'un procédé d'épuration d'eaux usées, dans lequel les eaux usées subissent un traitement biologique (en 3) en produisant des boues, une partie de ces boues étant recyclées vers le traitement biologique en étant soumises à une ozonation combinée avec une agitation mécanique (en 9). On apporte une énergie mécanique d'agitation suffisante pour attaquer les parois des micro-organismes.

**UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroon	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

FIG.1.

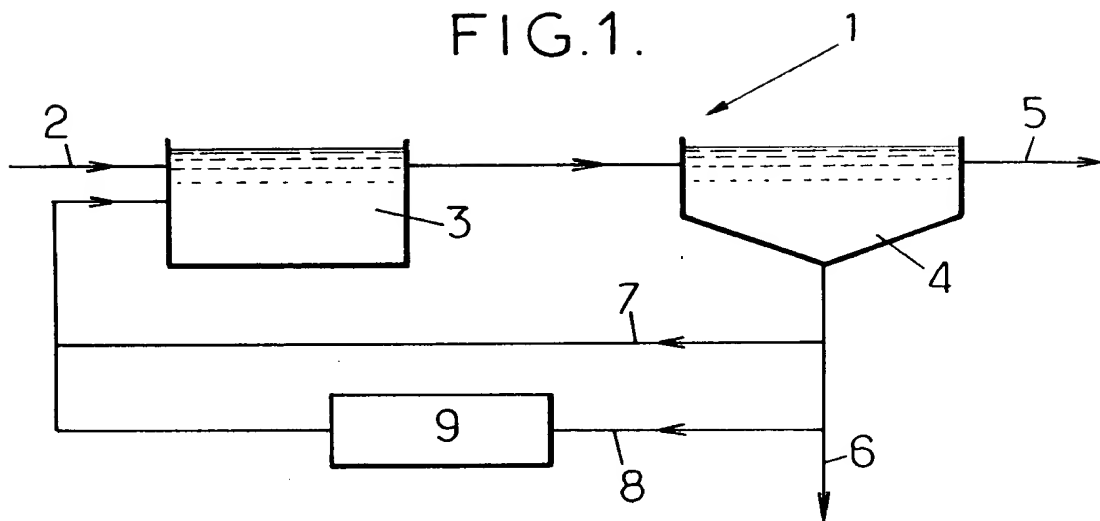


FIG.2.

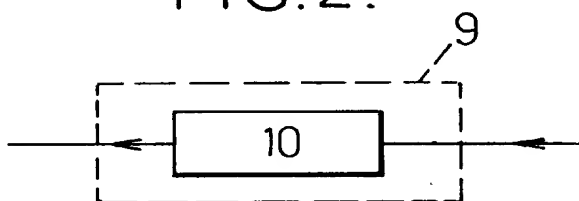


FIG.3.

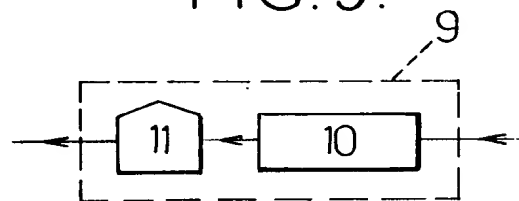


FIG.4.

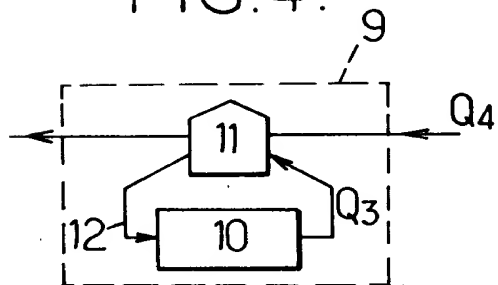


FIG.5.

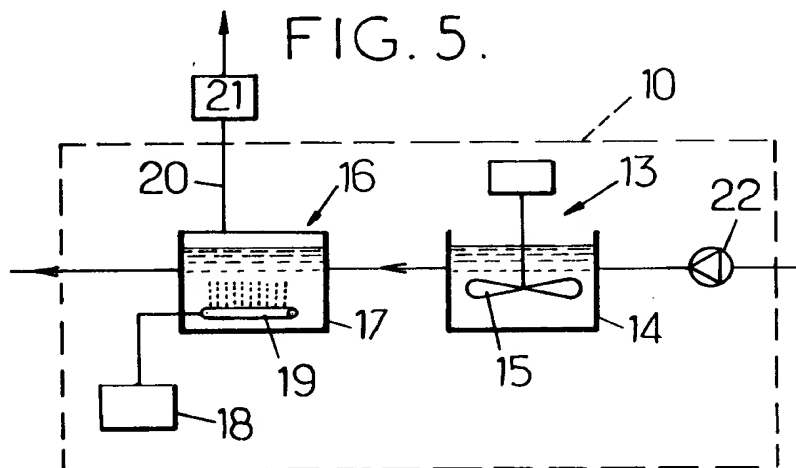


FIG. 6.

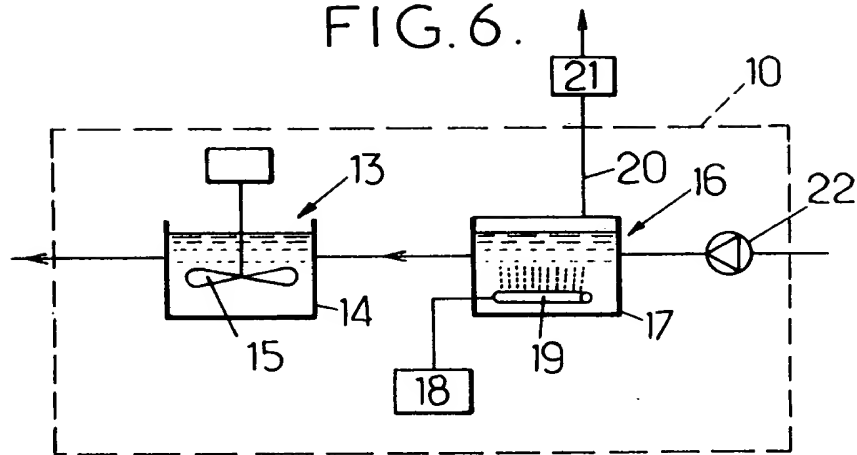


FIG. 7.

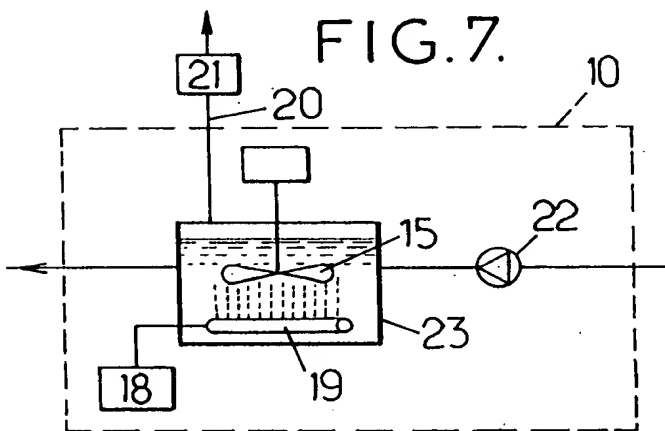


FIG. 8.

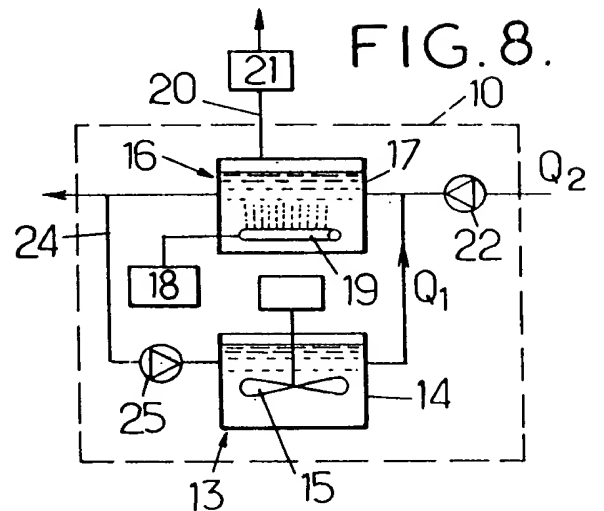
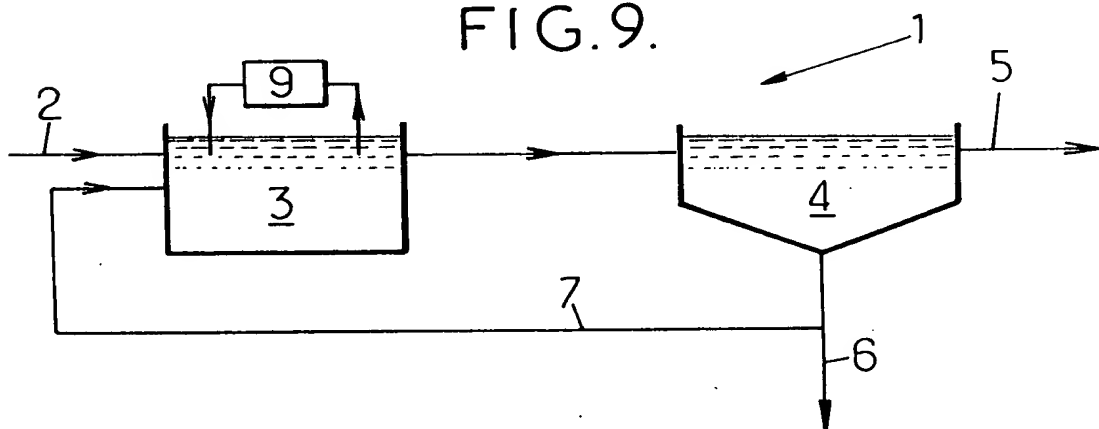


FIG. 9.



D1 propose une attaque des parois cellulaires mais de façon physique c-à-d ultrason et non pas mécanique; D1 ne prévoit non plus un recyclage des boues ainsi traitées.

D2 ou D3, comme correctement indiqué par la Demanderesse, suggèrent une agitation mécanique mais à fin de disperser les floccs des bactéries en petites particules et non pas de les détruire et donc ne suggèrent pas la caractéristique de la revendication 1 quant à l'énergie mécanique étant entre 50 et 3000 KJ par Kg de matières sèches qui est nécessaire à fin d'obtenir le résultat de destruction des parois cellulaires.

Au vu des remarques ci-dessus ni D1 ni D2 ou D3 ne conduiraient en combinaison avec D5 à l'objet revendiqué.

Il est plausible que le problème technique est résolu; une **activité inventive** peut donc être reconnu.

- 5). Les revendications 2-14 divulguent des modifications de l'objet de la revendication 1 et répondraient également aux critères figurants aux articles 33(2) et 33(3) PCT.

**Conc. Section VII:**

- 6). Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D1-D4 et ne cite pas ces documents.
- 7). La description ne concorde pas avec les revendications, comme l'exige la règle 5.1 a) iii) PCT.

**Conc. Section V:**

- 1). Il est fait référence aux documents suivants:

D1=DE-A-44 07 564

D2=WO-A-95 13990

D3=US-A-3 772 188

D4=US-A-4 370 235

D5=EP-A-0 645 347 (cité dans la demande)

- 2). D5 peut être considéré comme l'état de la technique le plus proche et divulgue un procédé d'épuration d'eaux usées selon la partie introductrice de la revendication 1.
- 3). La **nouveauté** de l'objet de ladite revendication 1 est donnée par les caractéristiques de la partie caractéristique de la revendication 1 spécialement l'emploi d'une énergie mécanique étant comprise entre 50 et 3000 KJ par kg de matières sèches de boues retraitées pour attaquer les parois cellulaires des bactéries des boues biologiques.
- 4). Le **problème technique** vis-à-vis D5 consiste à réduire la consommation de l'ozone sans générer de pollution additionnelle et réduire de façon significative les quantités de boues produites et ainsi réduire le coût de traitement de ces boues.

Des document mentionnés ci-dessus D4 est considéré celui qui est plus pertinent à être combiné avec D5 parce que ce D4 divulgue un procédé de traitement des boues produits dans le traitement biologique au moyens d'une ozonation et d'une agitation mécanique suffisante pour attaquer les parois cellulaires des bactéries contenus dans ces boues retraitées. Cependant selon le procédé du D4 les boues ainsi traitées sont envoyées dans un réacteur de digestion et non pas recyclées dans le bassin d'aération.

La combinaison de D4 avec D5 ne conduit donc pas à l'objet revendiqué c-à-d à la combinaison d'agitation mécanique telle que revendiquée avec un recyclage des boues ainsi traitées dans le traitement biologique.

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/01647

---

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

Nouveauté	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/01647

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

**Description, pages:**

1-11                      version initiale

**Revendications, N°:**

15                      version initiale

1-14                      reçue(s) le                      19/07/1999    avec la lettre du                      16/07/1999

**Dessins, feuilles:**

1/2,2/2                      version initiale

**2. Les modifications ont entraîné l'annulation :**

- ☐ de la description,    pages :
- ☐ des revendications, n°s :
- ☐ des dessins,            feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, en vertu de la règle 70.2(c) :

**4. Observations complémentaires, le cas échéant :**

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

REC'D 25 OCT 1999

### RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)



Référence du dossier du déposant ou du mandataire BCT980049/EBU	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR98/01647	Date du dépôt international (jour/mois/année) 24/07/1998	Date de priorité (jour/mois/année) 01/08/1997
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB C02F3/12		
Déposant SOCIETE DEGREMONT et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 3 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 26/01/1999	Date d'achèvement du présent rapport 21. 10. 99
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Grigoraki, E N° de téléphone +49 89 2399 8353 

D1 propose une attaque des parois cellulaires mais de façon physique c-à-d ultrason et non pas mécanique; D1 ne prévoit non plus un recyclage des boues ainsi traitées.

D2 ou D3, comme correctement indiqué par la Demanderesse, suggèrent une agitation mécanique mais à fin de disperser les floccs des bactéries en petites particules et non pas de les détruire et donc ne suggèrent pas la caractéristique de la revendication 1 quant à l'énergie mécanique étant entre 50 et 3000 KJ par Kg de matières sèches qui est nécessaire à fin d'obtenir le résultat de destruction des parois cellulaires.

Au vu des remarques ci-dessus ni D1 ni D2 ou D3 ne conduiraient en combinaison avec D5 à l'objet revendiqué.

Il est plausible que le problème technique est résolu; une **activité inventive** peut donc être reconnu.

- 5). Les revendications 2-14 divulguent des modifications de l'objet de la revendication 1 et répondraient également aux critères figurants aux articles 33(2) et 33(3) PCT.

**Conc. Section VII:**

- 6). Contrairement à ce qu'exige la règle 5.1 a) ii) PCT, la description n'indique pas l'état de la technique antérieure pertinent exposé dans les documents D1-D4 et ne cite pas ces documents.
- 7). La description ne concorde pas avec les revendications, comme l'exige la règle 5.1 a) iii) PCT.

**Conc. Section V:**

- 1). Il est fait référence aux documents suivants:

D1=DE-A-44 07 564

D2=WO-A-95 13990

D3=US-A-3 772 188

D4=US-A-4 370 235

D5=EP-A-0 645 347 (cité dans la demande)

- 2). D5 peut être considéré comme l'état de la technique le plus proche et divulgue un procédé d'épuration d'eaux usées selon la partie introductrice de la revendication 1.
- 3). La **nouveauté** de l'objet de ladite revendication 1 est donnée par les caractéristiques de la partie caractéristique de la revendication 1 spécialement l'emploi d'une énergie mécanique étant comprise entre 50 et 3000 KJ par kg de matières sèches de boues retraitées pour attaquer les parois cellulaires des bactéries des boues biologiques.
- 4). Le **problème technique** vis-à-vis D5 consiste à réduire la consommation de l'ozone sans générer de pollution additionnelle et réduire de façon significative les quantités de boues produites et ainsi réduire le coût de traitement de ces boues.

Des document mentionnés ci-dessus D4 est considéré celui qui est plus pertinent à être combiné avec D5 parce que ce D4 divulgue un procédé de traitement des boues produits dans le traitement biologique au moyens d'une ozonation et d'une agitation mécanique suffisante pour attaquer les parois cellulaires des bactéries contenus dans ces boues retraitées. Cependant selon le procédé du D4 les boues ainsi traitées sont envoyées dans un réacteur de digestion et non pas recyclées dans le bassin d'aération.

La combinaison de D4 avec D5 ne conduit donc pas à l'objet revendiqué c-à-d à la combinaison d'agitation mécanique telle que revendiquée avec un recyclage des boues ainsi traitées dans le traitement biologique.

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/01647

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

Nouveauté	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications
Activité inventive	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-14
	Non : Revendications

**2. Citations et explications**

**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :

**voir feuille séparée**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRELIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR98/01647

**I. Base du rapport**

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées, dans le présent rapport, comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications.*) :

**Description, pages:**

1-11                      version initiale

**Revendications, N°:**

15                      version initiale

1-14                      reçue(s) le                      19/07/1999    avec la lettre du                      16/07/1999

**Dessins, feuilles:**

1/2,2/2                      version initiale

**2. Les modifications ont entraîné l'annulation :**

- ☐ de la description,      pages :
- ☐ des revendications,    n°s :
- ☐ des dessins,              feuilles :

3. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été communiqué par l'inventeur (règle 70.2(c)) :

**4. Observations complémentaires, le cas échéant :**

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

**PTO/PCT Rec'd 01 FEB 2000 PCT**

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire BCT980049/EBU	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR98/01647	Date du dépôt international (jour/mois/année) 24/07/1998	Date de priorité (jour/mois/année) 01/08/1997
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB C02F3/12		
Déposant SOCIETE DEGREMONT et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.



2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.

☒ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent 3 feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☐ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 26/01/1999	Date d'achèvement du présent rapport 21.12.99
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Grigoraki, E N° de téléphone +49 89 2399 8353 

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter: International Application No

PCT/FR 98/01647

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4407564	A	14-09-1995	NONE	
WO 9513990	A	26-05-1995	AU 1071895 A GB 2298195 A,B	06-06-1995 28-08-1996
US 3772188	A	13-11-1973	DE 2343849 A FR 2242337 A GB 1423210 A NL 7311867 A	06-03-1975 28-03-1975 04-02-1976 04-03-1975
US 4370235	A	25-01-1983	JP 1134240 C JP 55008835 A JP 57019719 B	14-02-1983 22-01-1980 23-04-1982
EP 0645347	A	29-03-1995	JP 7096297 A	11-04-1995
GB 1116570	A		NONE	
DE 2546756	A	21-04-1977	CH 616394 A	31-03-1980
US 3650950	A	21-03-1972	NONE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/01647

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 370 235 A (SUZUKI ET AL) 25 January 1983 see the whole document ---	1-15
A	EP 0 645 347 A (KURITA WATER IND LTD) 29 March 1995 cited in the application see the whole document ---	1-15
A	GB 1 116 570 A (VALDESPINO)  see page 2, line 17 - line 57 see page 3, line 85 - line 91 see page 3, line 100 - page 4, line 39 see figures ---	1-3, 5, 7, 8, 11, 13, 15
A	DE 25 46 756 A (WERNER & PFLEIDERER) 21 April 1977 see the whole document ---	1-3, 11-15
A	US 3 650 950 A (WHITE) 21 March 1972 see the whole document -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/FR 98/01647

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C02F3/12 C02F1/78 C02F1/34 C02F1/36 C02F9/00

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 07 564 A (GRADL) 14 September 1995 see column 2, line 1 - line 15 see column 2, line 37 - line 56	1,4,5
A	see column 3, line 3 - line 35; figures 1,2	2,7-9
Y	WO 95 13990 A (EA TECH LTD ;LEES MICHAEL IAN (GB); LITTLEWOOD MICHAEL (GB); REID) 26 May 1995	1,5,15
A	see page 6, line 27 - page 7, line 27 see page 8, line 28 - page 9, line 3 see page 13, line 25 - page 14, line 32; figures	7,8
Y	US 3 772 188 A (EDWARDS) 13 November 1973 see column 11, line 1-3 see column 10, line 3 - line 63; figure 14	1,5,15
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 November 1998

Date of mailing of the international search report

03/12/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ruppert, G

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem Internationale No

PCT/FR 98/01647

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4407564 A	14-09-1995	AUCUN	
WO 9513990 A	26-05-1995	AU 1071895 A GB 2298195 A, B	06-06-1995 28-08-1996
US 3772188 A	13-11-1973	DE 2343849 A FR 2242337 A GB 1423210 A NL 7311867 A	06-03-1975 28-03-1975 04-02-1976 04-03-1975
US 4370235 A	25-01-1983	JP 1134240 C JP 55008835 A JP 57019719 B	14-02-1983 22-01-1980 23-04-1982
EP 0645347 A	29-03-1995	JP 7096297 A	11-04-1995
GB 1116570 A		AUCUN	
DE 2546756 A	21-04-1977	CH 616394 A	31-03-1980
US 3650950 A	21-03-1972	AUCUN	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem : Internationale No

PCT/FR 98/01647

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 370 235 A (SUZUKI ET AL) 25 janvier 1983 voir le document en entier ---	1-15
A	EP 0 645 347 A (KURITA WATER IND LTD) 29 mars 1995 cité dans la demande voir le document en entier ---	1-15
A	GB 1 116 570 A (VALDESPINO)  voir page 2, ligne 17 - ligne 57 voir page 3, ligne 85 - ligne 91 voir page 3, ligne 100 - page 4, ligne 39 voir figures ---	1-3,5,7, 8,11,13, 15
A	DE 25 46 756 A (WERNER & PFLEIDERER) 21 avril 1977 voir le document en entier ---	1-3, 11-15
A	US 3 650 950 A (WHITE) 21 mars 1972 voir le document en entier -----	1-15

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den a Internationale No

PCT/FR 98/01647

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 C02F3/12 C02F1/78 C02F1/34 C02F1/36 C02F9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 C02F  
PTO/PCT Rec'd 01 FEB 2000

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 44 07 564 A (GRADL) 14 septembre 1995 voir colonne 2, ligne 1 - ligne 15 voir colonne 2, ligne 37 - ligne 56	1,4,5
A	voir colonne 3, ligne 3 - ligne 35; figures 1,2	2,7-9
Y	WO 95 13990 A (EA TECH LTD ; LEES MICHAEL IAN (GB); LITTLEWOOD MICHAEL (GB); REID) 26 mai 1995	1,5,15
A	voir page 6, ligne 27 - page 7, ligne 27 voir page 8, ligne 28 - page 9, ligne 3 voir page 13, ligne 25 - page 14, ligne 32; figures	7,8
Y	US 3 772 188 A (EDWARDS) 13 novembre 1973 voir colonne 11, ligne 1-3 voir colonne 10, ligne 3 - ligne 63; figure 14	1,5,15

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 novembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ruppert, G

PTO/PCT Rec'd 01 FEB 2000  
PCT

# REQUETE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

Demande internationale n°

Date du dépôt international

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)  
(12 caractères au maximum) BCT980049/EBU

**Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION**  
PROCEDE ET DISPOSITIF D'EPURATION D'EAUX USEES COMPRENANT UN  
TRAITEMENT ADDITIONNEL DES BOUES PAR OZONATION.

**Cadre n° II DEPOSANT**

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Société DEGREMONT  
183 avenue du Dix Huit Juin 1940  
92500 RUEIL-MALMAISON  
FRANCE

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone

n° de télécopieur

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'Etat) :

FRANCE

Domicile (nom de l'Etat) :

FRANCE

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les Etats désignés

☒ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique

☐ les Etats-Unis d'Amérique seulement

☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

**Cadre n° III AUTRE(S) DEPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)**

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

THIEBLIN Eric  
41 rue André Gide  
78370 PLAISIR  
FRANCE

Cette personne est :

☐ déposant seulement

☒ déposant et inventeur

☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

FRANCE

Domicile (nom de l'Etat) :

FRANCE

Cette personne est déposant pour :

☐ tous les Etats désignés

☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique

☒ les Etats-Unis d'Amérique seulement

☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

☒ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

**Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRESENTANT COMMUN; OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE**

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/ a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme:

☒ mandataire

☐ représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

BURBAUD Eric  
CABINET PLASSERAUD  
84 rue d'Amsterdam  
75440 PARIS CEDEX 09  
FRANCE

n° de téléphone

01 44 63 41 11

n° de télécopieur

01 42 80 01 59

n° de téléimprimeur

☐ Cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

(57) Abrégé

Il s'agit d'un procédé d'épuration d'eaux usées, dans lequel les eaux usées subissent un traitement biologique (en 3) en produisant des boues, une partie de ces boues étant recyclées vers le traitement biologique en étant soumises à une ozonation combinée avec une agitation mécanique (en 9). On apporte une énergie mécanique d'agitation suffisante pour attaquer les parois des micro-organismes.

PTO/PCT Rec'd 01 FEB 2000

*UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION*

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

## Suite du cadre n° III AUTRES DEPOSANTS OU (AUTRES) INVENTEURS

*Si aucun des sous-cadres suivants ne sont utilisés, la présente feuille ne doit pas être incluse dans la requête.*

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

PUJOL Roger  
2 rue Caillebotte  
78400 CHATOU  
FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FRANCE

Domicile (nom de l'Etat) : FRANCE

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les Etats désignés ☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique ☒ les Etats-Unis d'Amérique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

HAUBRY André  
3 impasse des Plissons  
78250 MEZY SUR SEINE  
FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FRANCE

Domicile (nom de l'Etat) : FRANCE

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les Etats désignés ☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique ☒ les Etats-Unis d'Amérique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☐ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les Etats désignés ☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique ☐ les Etats-Unis d'Amérique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☐ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) :

Domicile (nom de l'Etat) :

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les Etats désignés ☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique ☐ les Etats-Unis d'Amérique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

☐ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.

## Cadre n° V DESIGNATION D'ETATS

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées: une au moins doit l'être):

## Brevet régional


- ☒ AP Brevet ARIPO : GH Ghana, GM Gambie, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Soudan, SZ Swaziland, UG Ouganda, ZW Zimbabwe et tout autre Etat qui est un Etat contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☒ EA Brevet eurasien : AM Arménie, AZ Azerbaïdjan, BY Bélarus, KG Kirghizistan, KZ Kazakhstan, MD République de Moldova, RU Fédération de Russie, TJ Tadjikistan, TM Turkménistan et tout autre Etat qui est un Etat contractant de la Convention sur le brevet eurasien et du PCT
- ☒ EP Brevet européen : AT Autriche, BE Belgique, CH et LI Suisse et Liechtenstein, DE Allemagne, DK Danemark, ES Espagne, FI Finlande, FR France, GB Royaume-Uni, GR Grèce, IE Irlande, IT Italie, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Pays-Bas, PT Portugal, SE Suède et tout autre Etat qui est un Etat contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT (CY Chypre)
- ☒ OA Brevet OAPI : BF Burkina Faso, BJ Bénin, CF République centrafricaine, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroun, GA Gabon, GN Guinée, ML Mali, MR Mauritanie, NE Niger, SN Sénégal, TD Tchad, TG Togo et tout autre Etat qui est un Etat membre de l'OAPI et un Etat contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) .....

## Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée):

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albanie .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lituanie .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Arménie .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg .....                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Autriche .....                                   | <input checked="" type="checkbox"/> LV Lettonie .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australie .....                                  | <input checked="" type="checkbox"/> MD République de Moldova .....                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan .....                                | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar .....                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine .....                         | <input checked="" type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine ..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbade .....                                    |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgarie .....                                   | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolie .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brésil .....                                     | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi .....                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Bélarus .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexique .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada .....                                     | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norvège .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein .....              | <input checked="" type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande .....                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN Chine .....                                      | <input checked="" type="checkbox"/> PL Pologne .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba .....                                       | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ République tchèque .....                         | <input checked="" type="checkbox"/> RO Roumanie .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Allemagne .....                                  | <input checked="" type="checkbox"/> RU Fédération de Russie .....                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Danemark .....                                   | <input checked="" type="checkbox"/> SD Soudan .....                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonie .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SE Suède .....                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Espagne .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapour .....                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finlande .....                                   | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovénie .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB Royaume-Uni .....                                | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovaquie .....                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Géorgie .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone .....                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana .....                                      | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tadjikistan .....                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambie .....                                     | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkménistan .....                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> GW Guinée-Bissau .....                              | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turquie .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hongrie .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago .....                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonésie .....                                  | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israël .....                                     | <input checked="" type="checkbox"/> UG Ouganda .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Islande .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> US Etats-Unis d'Amérique .....                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japon .....                                      |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya .....                                      | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan .....                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kirghizistan .....                               | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée ..... | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yougoslavie .....                           |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe .....                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR République de Corée .....                        |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan .....                                 | Cases réservées pour la désignation (aux fins d'un brevet national)                |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie .....                               | d'Etats qui sont devenus parties au PCT après la publication de la                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka .....                                  | présente feuille :   |
| <input checked="" type="checkbox"/> LR Libéria .....                                    | <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatie .....                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho .....                                    | <input type="checkbox"/> .....   |
|   | <input type="checkbox"/> .....   |

Outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, sauf la désignation de .....

Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration contenant la désignation en question et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

<b>Cadre n° VI REVENDEICATION DE PRIORITE</b>		D'autres revendications de priorité sont indiquées dans le cadre supplémentaire <input type="checkbox"/>	
La priorité de la ou des demandes antérieures suivantes est revendiquée :			
Pays <i>(dans lequel ou pour lequel la demande a été déposée)</i>	Date de dépôt <i>(jour/mois/année)</i>	Demande n°	Office de dépôt <i>(seulement s'il s'agit d'une demande régionale ou internationale)</i>
(1) FRANCE	(01.08.1997) 01 AOUT 1997	97 09882	
(2)			
(3)			
Cocher la case ci-dessous si la copie certifiée conforme de la demande antérieure doit être délivrée par l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur (une taxe peut être exigée) : <input type="checkbox"/> L'office récepteur est prié de préparer, et de transmettre au Bureau international, une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures indiquées ci-dessus au(x) point(s) : _____			
<b>Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGEE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE</b>			
Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) <i>(Si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé) :</i> ISA / EP			
Recherche antérieure Remplir si une recherche (internationale, de type international ou autre) a déjà été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette administration et si cette administration est maintenant priée de fonder la recherche internationale, dans la mesure du possible, sur les résultats de cette recherche antérieure. Pour permettre d'identifier cette recherche ou cette demande de recherche, donner les renseignements demandés ci-après pour la demande de brevet pertinente (ou sa traduction) ou pour la demande de recherche : Pays (ou office régional) : FRANCE      Date (jour/mois/année) : 17 avril 1998      Numéro : FA 547212			
<b>Cadre n° VIII BORDEREAU</b>			
La présente demande internationale comprend le nombre de feuilles suivant : 1. requête : 4 feuilles 2. description : 11 feuilles 3. revendications : 3 feuilles 4. abrégé : 1 feuille 5. dessins : 2 feuilles Total : 21 feuilles		Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale : 1. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé      5. <input checked="" type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes 2. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général      6. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes déposés 3. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature      7. <input type="checkbox"/> listage de séquence de nucléotides ou d'acides aminés (disquette) 4. <input type="checkbox"/> document(s) de priorité (indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s)) :      8. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : Copie du rapport de recherche	
La figure n° <u>1</u> des dessins (le cas échéant) est proposée pour publication avec l'abrégé.			
<b>Cadre n° IX SIGNATURE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE</b>			
A côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.			
Paris, le 24 juillet 1998  BURBAUD Eric			

Réservé à l'office récepteur	
1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :	2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus :  <input type="checkbox"/> non reçus :
3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :	
4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :	
5. Administration chargée de la recherche internationale indiquée par le déposant : ISA /	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche

Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :	Réservé au Bureau international
--	---------------------------------

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den a Internationale No  
PCT/FR 98/01647

## CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 C02F3/12 C02F1/78 C02F1/34 C02F1/36 C02F9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 C02F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 44 07 564 A (GRADL) 14 septembre 1995 voir colonne 2, ligne 1 - ligne 15 voir colonne 2, ligne 37 - ligne 56	1, 4, 5
A	voir colonne 3, ligne 3 - ligne 35; figures 1, 2	2, 7-9
Y	WO 95 13990 A (EA TECH LTD ; LEES MICHAEL IAN (GB); LITTLEWOOD MICHAEL (GB); REID) 26 mai 1995	1, 5, 15
A	voir page 6, ligne 27 - page 7, ligne 27 voir page 8, ligne 28 - page 9, ligne 3 voir page 13, ligne 25 - page 14, ligne 32; figures	7, 8
Y	US 3 772 188 A (EDWARDS) 13 novembre 1973 voir colonne 11, ligne 1-3 voir colonne 10, ligne 3 - ligne 63; figure 14	1, 5, 15
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

25 novembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ruppert, G

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem : Internationale No

PCT/FR 98/01647

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 370 235 A (SUZUKI ET AL) 25 janvier 1983 voir le document en entier ----	1-15
A	EP 0 645 347 A (KURITA WATER IND LTD) 29 mars 1995 cité dans la demande voir le document en entier ----	1-15
A	GB 1 116 570 A (VALDESPINO)  voir page 2, ligne 17 - ligne 57 voir page 3, ligne 85 - ligne 91 voir page 3, ligne 100 - page 4, ligne 39 voir figures ----	1-3,5,7, 8,11,13, 15
A	DE 25 46 756 A (WERNER & PFLEIDERER) 21 avril 1977 voir le document en entier ----	1-3, 11-15
A	US 3 650 950 A (WHITE) 21 mars 1972 voir le document en entier -----	1-15

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem : Internationale No

PCT/FR 98/01647

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4407564 A	14-09-1995	AUCUN	
WO 9513990 A	26-05-1995	AU 1071895 A GB 2298195 A, B	06-06-1995 28-08-1996
US 3772188 A	13-11-1973	DE 2343849 A FR 2242337 A GB 1423210 A NL 7311867 A	06-03-1975 28-03-1975 04-02-1976 04-03-1975
US 4370235 A	25-01-1983	JP 1134240 C JP 55008835 A JP 57019719 B	14-02-1983 22-01-1980 23-04-1982
EP 0645347 A	29-03-1995	JP 7096297 A	11-04-1995
GB 1116570 A		AUCUN	
DE 2546756 A	21-04-1977	CH 616394 A	31-03-1980
US 3650950 A	21-03-1972	AUCUN	